

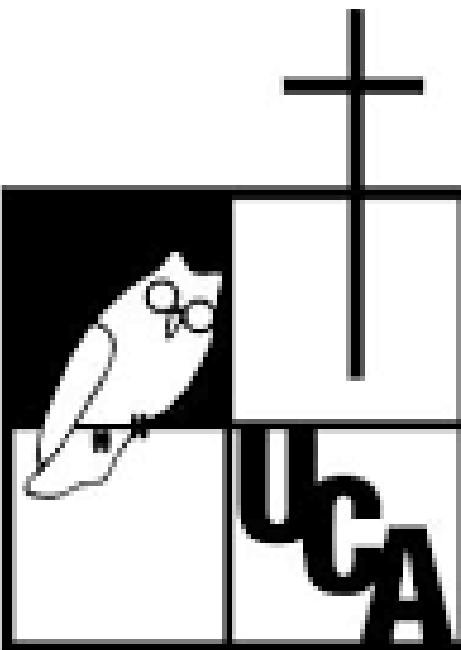
Universidad Centroamericana
“José Simeón Cañas”

Sistema de Monitoreo de Ruido en el edificio Jon de Cortina- Fase 2

Presentado por:
Julio Josué Chávez Flores
Marcos Antonio Hernández Grande
José Heriberto Olivares Barrientos
Paula Daniela Zepeda Barrera

Director: Ing. Miguel Rivas

Enero 2026



Introducción

- Altos niveles de ruido en el edificio Jon de Cortina.
- Afecta concentración, aprendizaje y bienestar (OMS > 70 dB).
- Sistema IoT de monitoreo de ruido en tiempo real.
- ESP8266, MAX9814, sistema web, alertas, Docker y Nginx.
- Scrum y validación mediante encuestas y pruebas.

Planteamiento del Problema

- En el edificio Jon de Cortina, especialmente en laboratorios, hay altos niveles de ruido.
- El ruido se origina por cambios de clase y horas de descanso, también por la arquitectura del edificio (pasillos largos y espacios abiertos).
- Afecta la concentración, el aprendizaje y genera estrés en docentes.
- Según Piaget y la ANSI (>35 dB), el ruido perjudica procesos cognitivos y la comprensión lectora.
- Se requiere implementar sistemas de monitoreo de ruido para mejorar el ambiente académico.

Antecedentes

- El sistema de monitoreo de ruido se desarrolla en dos fases; este trabajo corresponde a la fase II.
- La fase I implementó un prototipo IoT con ESP8266 para medir ruido en tiempo real y generar alertas.
- Los resultados evidenciaron altos niveles de contaminación acústica en laboratorios de la UCA.
- El proyecto busca demostrar que las soluciones tecnológicas ayudan a reducir y concientizar sobre la contaminación auditiva.

Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema de monitoreo de ruido basado en tecnología IoT en la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" (UCA), por medio de la integración del prototipo existente con los servicios institucionales, para garantizar la recolección, análisis y visualización de datos, lo que permitirá generar alertas oportunas al personal administrativo sobre niveles elevados de ruido en los espacios designados

Objetivos Específicos

- Vincular el dispositivo de monitoreo de ruido de la UCA a los servidores institucionales para el almacenamiento y gestión de datos.
- Diseñar y fabricar una cubierta para el dispositivo que asegure durabilidad, practicidad y buen funcionamiento del dispositivo.
- Completar la soldadura y el ensamblaje final del prototipo, asegurando que el dispositivo funcione correctamente

Limitaciones

- Precisión de sensores: limitaciones en calibración y sensibilidad.
- Dependencia de la API institucional: posibles afectaciones en la disponibilidad de datos en tiempo real.
- Tiempo de desarrollo: se priorizaron funciones esenciales, dejando mejoras futuras.

Marco Teórico

Premisa de investigación - Ruido

- La exposición prolongada a niveles elevados de ruido representa un riesgo para la salud auditiva, especialmente en jóvenes.
- Niveles superiores a 70 dB afectan la concentración y el bienestar.
- Se recomienda el monitoreo constante de los niveles sonoros mediante equipos adecuados.

Sistema de Monitoreo de Ruido

- Permite el control continuo de los niveles sonoros sin intervención humana.
- Internet de las cosas IoT.
- Facilita la detección de excedentes respecto a los límites permitidos.
- Proporciona información confiable para la toma de decisiones.

Metodología Utilizada

Metodología Scrum

- Metodología ágil basada en iteraciones llamadas sprints.
- Promueve la entrega incremental del producto.
- Define roles, eventos y artefactos para la gestión del proyecto.
- El proyecto se desarrolló mediante sprints de 1 a 2 semanas.
- Se realizaron reuniones semanales para planificación y seguimiento.
- Las tareas se organizaron mediante un cronograma y backlog.

Roles Scrum

- **Product Owner / Stakeholder:** Miguel Ernesto Rivas Serrano
- **Scrum Master:** José Heriberto Olivares Barrientos
- **Equipo de desarrollo:**
 - Paula Daniela Zepeda Barrera
 - Julio Josué Chávez Flores
 - Marcos Antonio Hernández Grande

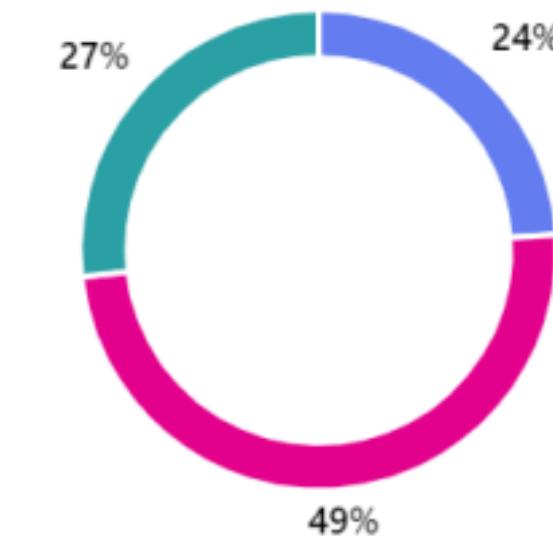
Resultados Encuestas

Resultados Estudiantes

Se aplicó una encuesta a una muestra de 71 estudiantes. A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos.

- ¿Consideras que el ruido ocasionado en el edificio Jon de Cortina afecta en el momento de realizar tus actividades?

● Si	17
● No	35
● Probablemente	19



- ¿Que tan intenso consideras que es el ruido generado en el edificio Jon de Cortina?

Rango de valores	Nivel de ruido	Cantidad de Estudiantes
0 – 3	Ruido bajo	29
4 – 6	Ruido moderado	35
7 – 10	Ruido alto	7
Total		71

- ¿Con que frecuencia percibes demasiado ruido en el edificio Jon de Cortina?

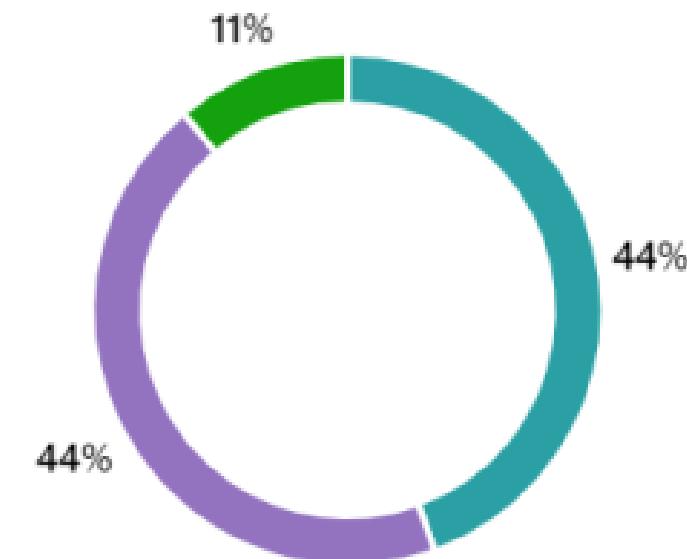
Rango de valores	Frecuencia percibida	Cantidad de estudiantes
0 – 3	Poco frecuente	42
4 – 6	Moderadamente frecuente	20
7 – 10	Muy frecuente	9
Total		71

Resultados Docentes

La población encuestada estuvo conformada por 9 docentes, cuyas respuestas se analizan a continuación.

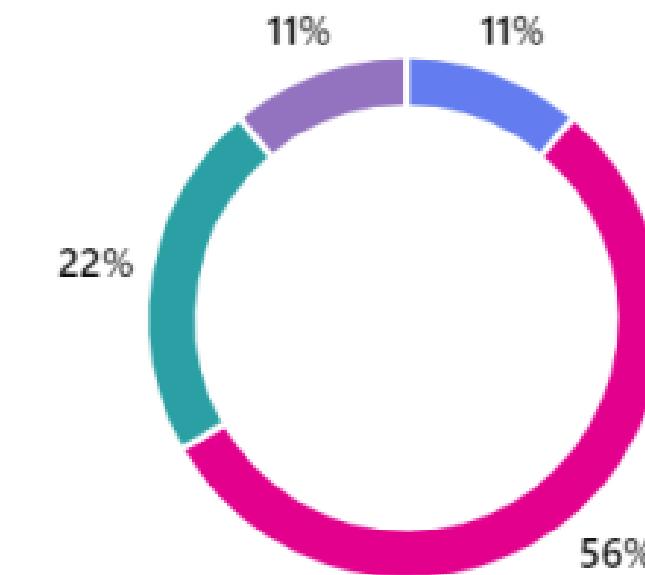
- ¿Con que frecuencia percibe ruido en su oficina dentro del edificio Jon de Cortina?

● Nunca	0
● Rara vez	0
● A veces	4
● Frecuentemente	4
● Siempre	1



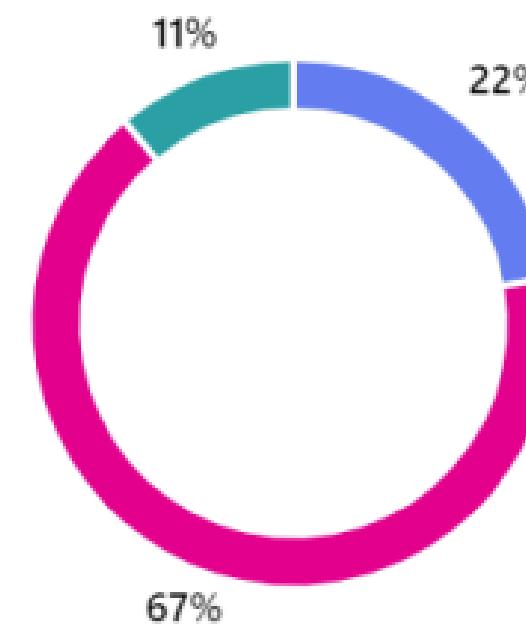
- ¿El ruido afecta su capacidad de concentración en el trabajo académico o de investigación?

● Nunca	1
● A veces	5
● Frecuentemente	2
● Siempre	1



- ¿Ha tenido dificultades para realizar reuniones, asesorías o videollamadas en su oficina debido al ruido?

● No	2
● Si, ocasionalmente	6
● Si, de forma constante	1



Implementación

Componentes del sistema

- Monitor de ruido: sensor MAX9814, encargado de captar los niveles sonoros.
- Microcontrolador: ESP8266 para el procesamiento y envío de datos.
- Centro de datos: sistema web para almacenamiento y análisis.
- Visualización y alertas: interfaz web y notificaciones por correo electrónico.

Diagrama PCB

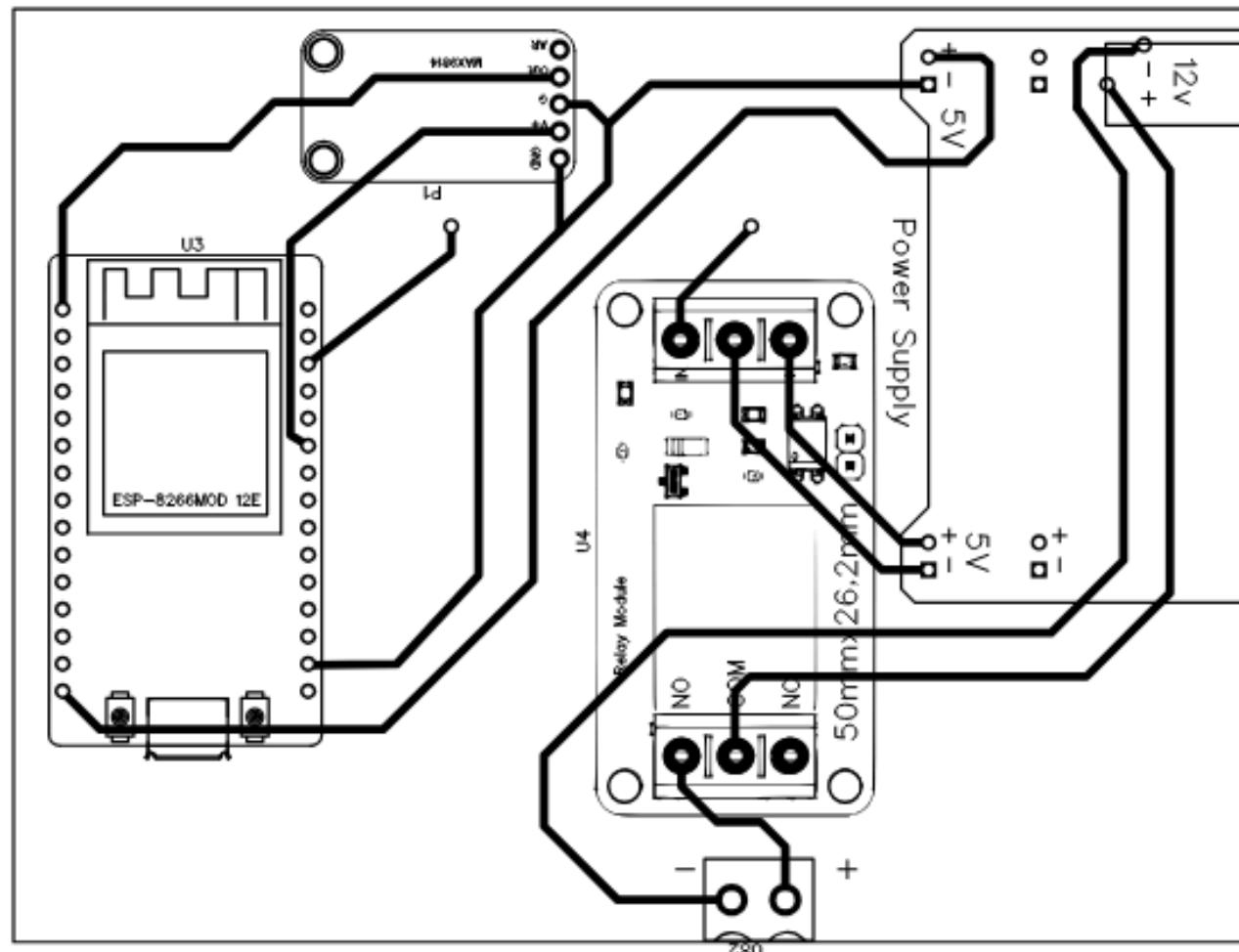
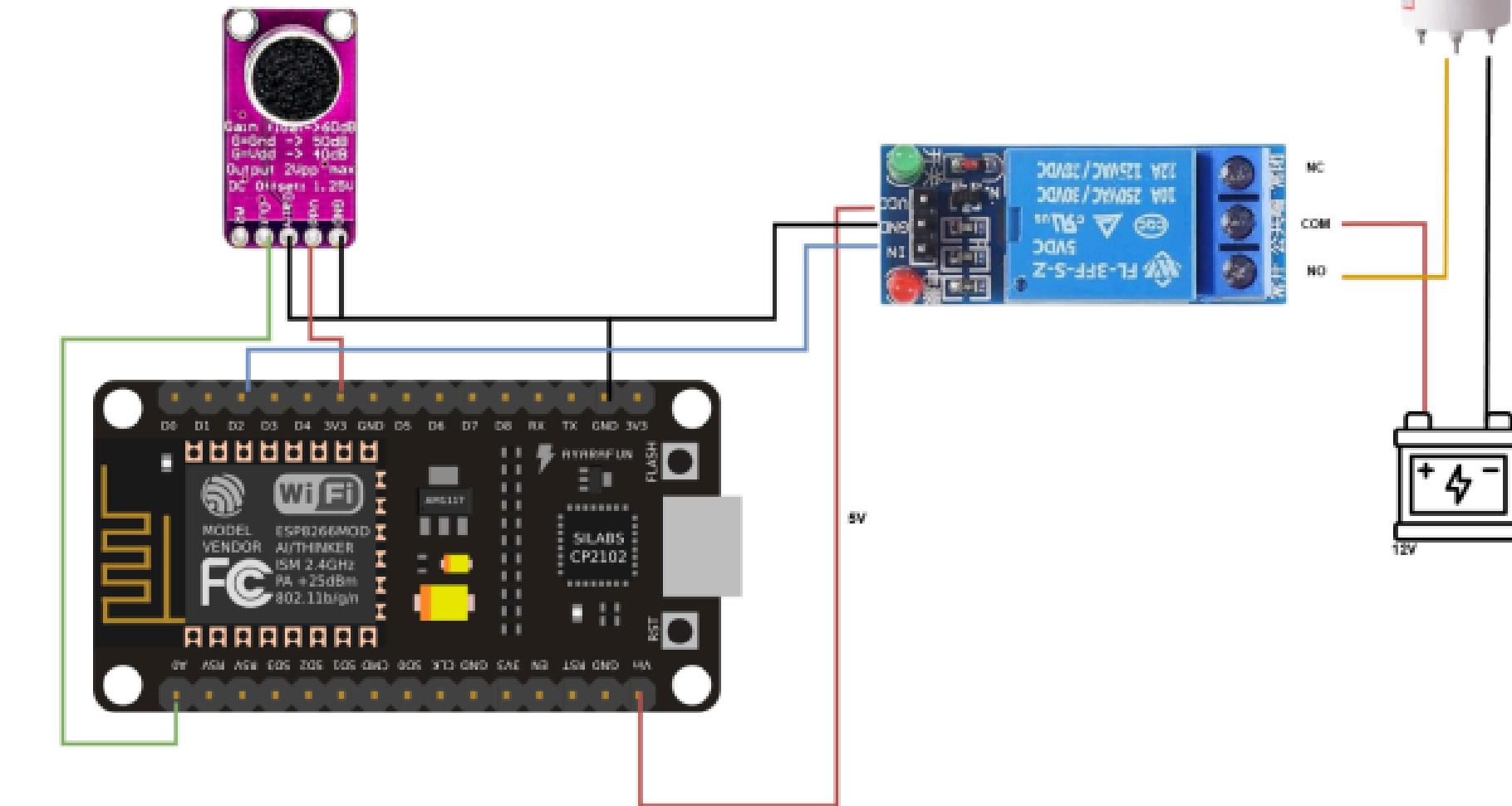
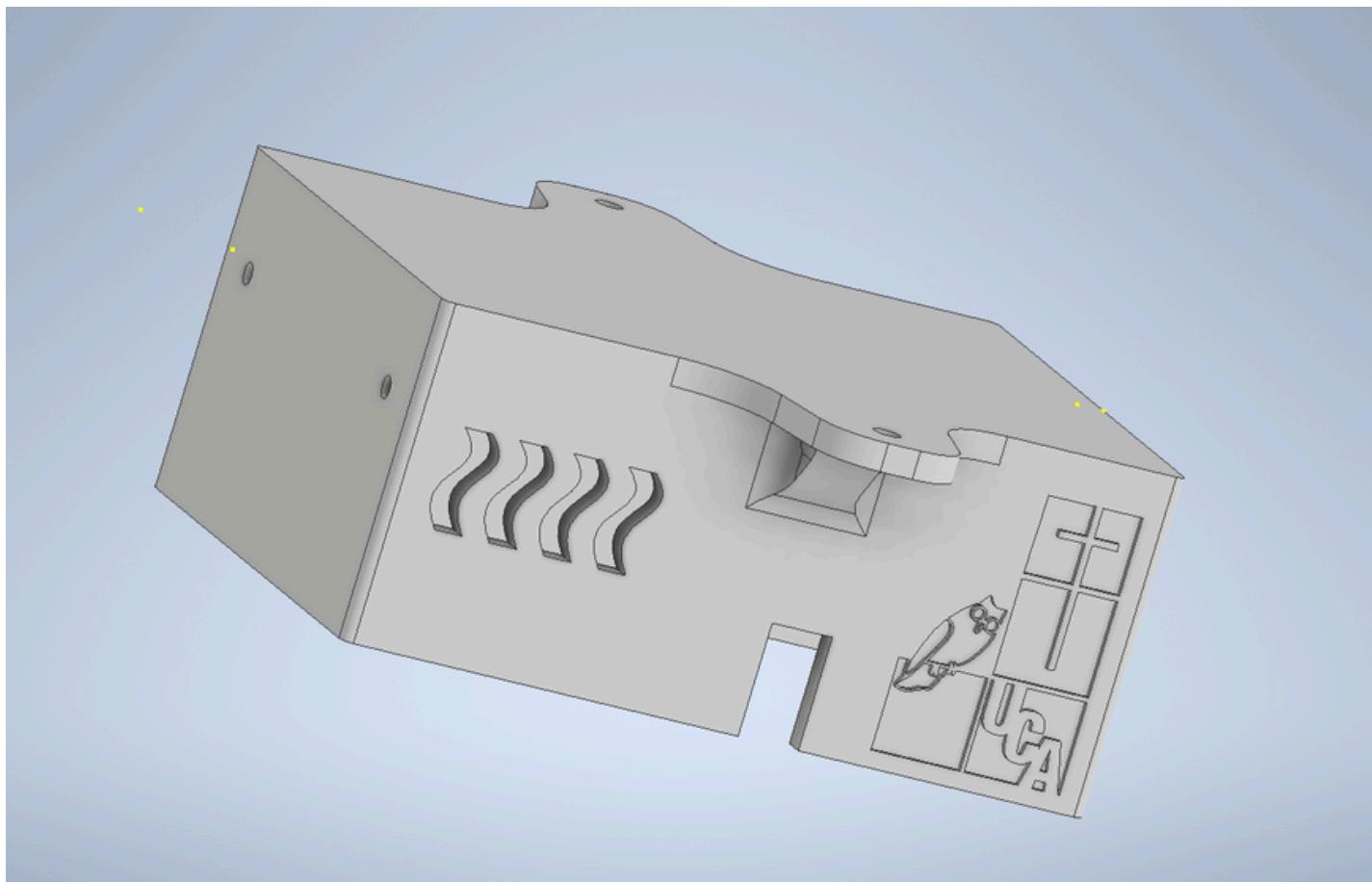


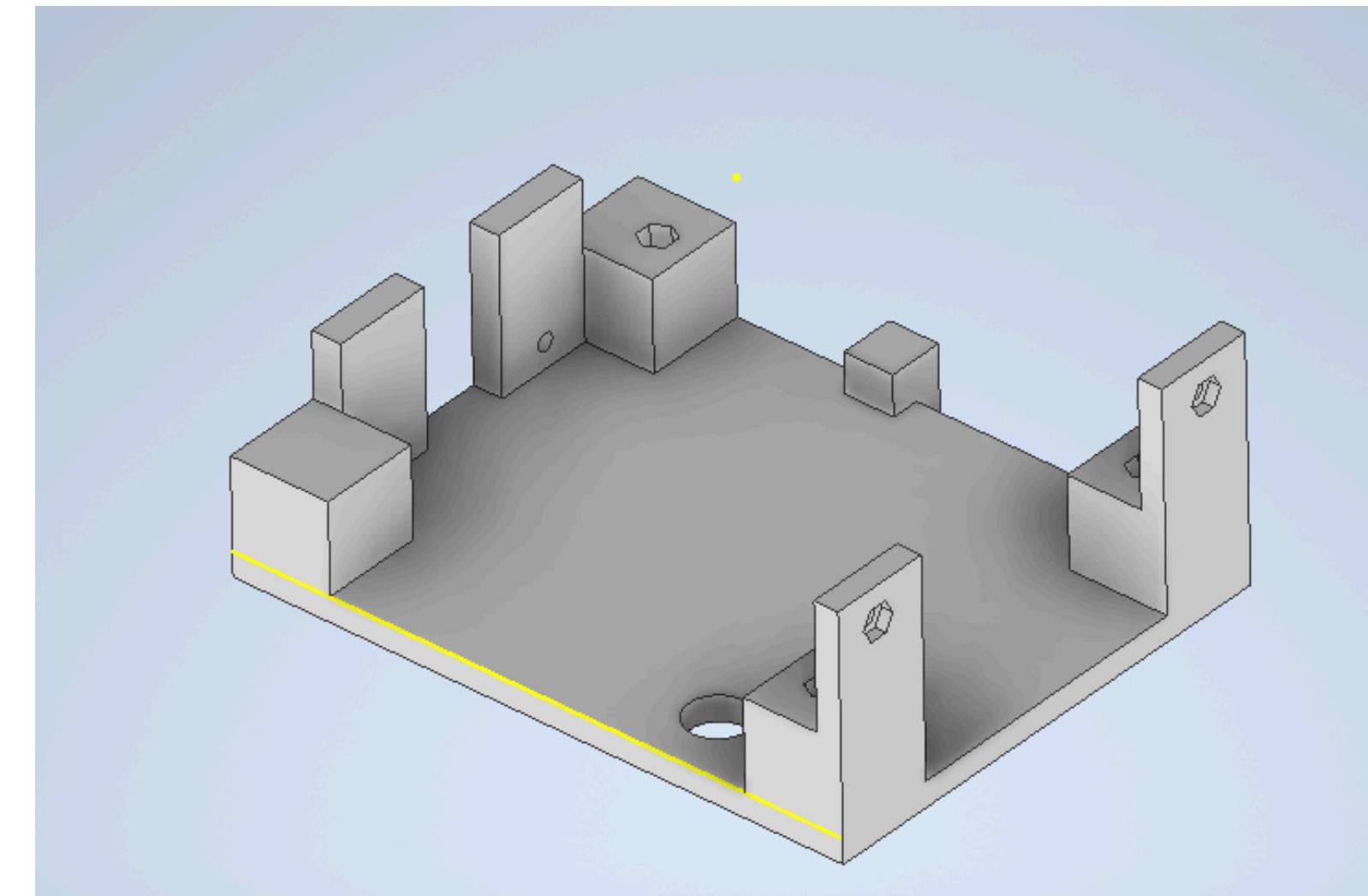
Diagrama ESP



Tapadera 3D



Base 3D



Funcionamiento del sistema

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Problema acústico validado: Las encuestas confirmaron que el ruido afecta la concentración y las actividades académicas, impactando principalmente a los docentes del edificio Jon de Cortina.
- Solución viable: Es posible implementar un sistema de monitoreo acústico IoT de bajo costo, usando dispositivos ESP compactos y fácilmente adaptables a los laboratorios.

Recomendaciones

- Implementar comunicación bidireccional y en tiempo real entre cliente y servidor, evitando la recarga constante del dashboard.
- Crear una lista de IPs para permitir la lectura de múltiples dispositivos.
- Actualización de hardware: Migrar a un microcontrolador con mayor rendimiento y WiFi, como el ESP32.
- Actualizar la comunicación al protocolo HTTPS

**Muchas
Gracias**